

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3202884 A1

(51) Int. Cl. 3:
F03D 3/00

(21) Aktenzeichen: P 32 02 884.9
(22) Anmeldetag: 29. 1. 82
(43) Offenlegungstag: 11. 8. 83

DE 3202884 A1

(71) Anmelder:

Rothenstein, Karl-Otto; Gang, Henrik; Wichmann,
Wolfgang; Dickreuter, Dietmar, 7000 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

gleich Patentinhaber

Behördenbesitz

(54) Windradgenerator

Es wird ein Windradgenerator zur Gewinnung elektrischer Energie vorgeschlagen, mit einem Außenläufer innerhalb dessen die Magnetenordnung vorgesehen ist und der an seinem Umfang Windfächerschaufeln aufweist und mit einem gehäusefesten und die Polwicklungen aufweisenden Innenstator. Die Magnetenordnung kann ein Permanentmagnet oder auch ein Elektromagnet sein. Bevorzugt wird dieser Windradgenerator in Fahrzeugen zur Ausnutzung des Fahrtwindes, er kann jedoch auch beispielsweise auf Häuserdächern zur Ausnutzung von Außenwinden Verwendung finden. In einem solchen Fall wird zusätzlich mit einer Windsperre und Windrichtungsregler gearbeitet.

(32 02 884)

DE 3202884 A1

8.1.1982

Otto Karl Rothenstein, 7000 Stuttgart DE

Patentansprüche

1. Windradgenerator zur Gewinnung elektrischer Energie unter Ausnutzung des Windes, gegebenenfalls Fahrtwindes und Speisung eines elektrischen Speichers (Batterie), dadurch gekennzeichnet, daß der Generator als Außenläufer arbeitet mit einem gehäusefesten und Polwicklungen aufweisenden Innenstator (1) und mit einem um diesen herum angeordneten innen eine Magnetanordnung aufweisenden Außenrotor (4), auf dessen äußerem Umfang parallel zur gedachten Achse des Windradgenerators radiale Windfächerschaufeln (7) vorgesehen sind.
2. Windradgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetanordnung als Permanentmagnet ausgebildet ist (Fig. 1 und 2).
3. Windradgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (4') mit Feldwicklungen (11) versehen ist und eines der Läuferlager (14) mit einem Kollektor (12) zusammenwirkt.
4. Windradgenerator, insbesondere für Fahrzeuge, vorzugsweise Elektrofahrzeuge, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Läuferlänge

ein Vielfaches vom Läuferdurchmesser und vorzugsweise nahezu Fahrzeugsbreite aufweist.

5. Windradgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (7) entgegen oder mit der Strömungsrichtung geneigt oder gebeugt sind.
6. Windradgenerator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung bzw. Beugung der Schaufeln (7) verstellbar ist.
7. Windradgenerator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung während des Betriebs erfolgen kann.
8. Windradgenerator nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (7) jeweils auf dem Außenläufer (4, 4') gelenkig gelagert sind und über einen an der axial außen gelegenen Seite der Schaufeln angreifenden Ring (18), der relativ zum Außenläufer verdrehbar ist, verstellbar sind.
9. Windradgenerator nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzuführung über einen Kanal (10) erfolgt, dessen Austrittsöffnung die Länge der Schaufeln aufweist und dessen Breite etwa dem halben Läuferdurchmesser entspricht.
10. Windradgenerator nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung des Kanals (10, 22) im Querschnitt, insbesondere in der Breite, änderbar ist.

11. Windradgenerator nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsänderung durch eine Klappe (21) erfolgt, die automatisch lastabhängig, insbesondere bei Betätigung des Bremspedals gesteuert ist.
12. Windradgenerator nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Kanal (22) zum Generator hin düsenartig verengt.
13. Windradgenerator nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (22) entlang der Fahrzeugwand, insbesondere des Daches verläuft.
14. Windradgenerator nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung oberhalb der Windschutzscheibe (20) angeordnet ist.
15. Windradgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrtwind stromauf bzw. stromab des Generators über zu kühlende Elemente, vorzugsweise die Batterie geleitet wird.
16. Windradgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Batterie mit Hochenergiezellen arbeitet, insbesondere als Natrium/Schwefelelement (NaS-Batterie) oder Lithium/Schwefel-element (LiS-Batterie).
17. Windradgenerator, gekennzeichnet durch die Kombination bei der Stromerzeugung durch Solarzellen.
18. Windradgenerator nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Solarzellen (26) auf dem Fahrzeugdach (25) angeordnet sind.

19. Windradgenerator nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeugdach (25) abnehmbar ist.
20. Windradgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Fahrzeugräder von separaten Elektromotoren angetrieben werden (nicht dargestellt).
21. Windradgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem zentralen elektronischen Steuergerät die Batterieladung kontrolliert und die sonstigen Ladungsgeber sowie Stromverbraucher (Wandler) durch dieses steuerbar bzw. regelbar sind.
22. Windradgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau in Vertikalweise erfolgt. (Fig. 7)
23. Windradgenerator nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Schaufeln (7) des Läufers (4) gegenüber dem Wind durch eine Windsperre (28) abgedeckt ist und daß die Windsperre (28) durch einen Windrichtungsregler (27) entsprechend der Windrichtung ausgerichtet wird.

8.1.1982

Otto Karl Rothenstein, 7000 Stuttgart DE

Windradgenerator, insbesondere für Fahrzeuge

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Windradgenerator nach der Gattung des Hauptanspruchs. Windradgeneratoren sind in vielfältiger Weise bekannt, nämlich mit propellerartig ausgebildeten Flügeln (DE-PS 535 626, DE-PS 25 06 160) oder mit halbkugelförmig bzw. becherförmigen Schaufeln (DE-OS 1 630 064), wobei alle diese Windräder eine verhältnismäßig geringe Leistungsausbeute aufweisen. Sie sind vorzugsweise entwickelt für die Umwandlung von Windenergie in elektrische Energie bei unkontrollierten, d.h. ungeführten Luftströmen. Das Windrad wird einem theoretisch unbegrenzten Luftstrom mit einer sehr begrenzten Schaufelfläche ausgesetzt. Da ein Generator einen nicht unerheblichen Widerstand der Drehbewegung entgegengesetzt - je nach Leistung -, sprechen diese bekannten Windräder erst bei einer nicht unerheblichen Windenergie an. Beim Fahrzeug heißt es, daß das Fahrzeug nicht eine unerhebliche Geschwindigkeit haben muß, bevor der Windradgenerator Strom erzeugen.

kann. Da zudem Generatoren in der Produktion nicht gerade billig sind und zudem der Abnutzung unterliegen, ist die Rentabilität bei diesen bekannten Generatoren in Frage zu stellen, insbesondere für die Verwendung in elektromotorgetriebenen Fahrzeugen.

Gerade bei elektrisch getriebenen Fahrzeugen wird die Reichweite der Fahrleistung durch die Speicherkapazität der Batterie und natürlich den Wirkungsgrad der Luftradgeneratoren bestimmt. Bei den üblicherweise eingesetzten Bleiakkumulatoren wirkt sich besonders nachteilig das hohe Gewicht aus, was sich unmittelbar proportional auf den elektrischen Energieverbrauch auswirkt.

Die Reichweite von elektrisch getriebenen Fahrzeugen ist selbst bei zusätzlichen Energiequellen am Fahrzeug wie Windräder so unbefriedigend, daß sich derartige Fahrzeuge im öffentlichen Verkehr nicht durchsetzen konnten.

Der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Windradgenerator sowie in Ausgestaltung die zugehörigen Vorrichtungen für die Anwendung in einem Fahrzeug zu entwickeln, insbesondere in Hinsicht auf die Entwicklung von Batterien mit höherer Kapazität und geringerem Gewicht, so daß unter gewissen Voraussetzungen das Fahrzeugnetz unabhängig betrieben werden könnte.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Windradgenerator mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil der äußerst verlustarmen Wandlung von

Windenergie in elektrische Energie mit geringen Problemen der Läuferlagerung, des Raumbedarfs sowie der Geräuschentwicklung. Der Läufer weist eine nicht unerhebliche Schwungmasse auf, durch die ein insbesondere sehr gleichmäßiger Lauf erzielt wird, auch dann wenn der Windstrom starken Änderungen unterliegt.

Zusätzliche wesentliche Vorteile ergeben sich bei der Ausgestaltung der Erfindung. So kann die Länge des Läufers und damit des Windrades bei nur geringem Durchmesser bei der Verwendung in einem Fahrzeug Fahrzeugsbreite aufweisen, so daß hier eine optimale Raumausnutzung gegeben ist. Auch der Fahrtwind kann bei dieser Verwendung durch entsprechende Gestaltung der Luftführung eine Geschwindigkeit sowie Druckerhöhung erhalten mit dem Vorteil einer besseren Energieausnutzung. Durch die Verstellbarkeit der Schaufeln kann auch eine automatische Optimierung des Drehmoments erfolgen. Insbesondere bei der Verwendung bei Straßenfahrzeugen und auch Schienenfahrzeugen können derartige Luftführungen vorteilhafterweise in Außenwänden wie beispielsweise dem Dach erfolgen. Auch kann dieser Wind zur Kühlung über zu kühlende Elemente wie beispielsweise bestimmte Hochleistungsbatterien, aber auch der Generatoren selbst verwendet werden. Dies kann über Bypässe oder durch den Hauptluftstrom unmittelbar erfolgen.

Von besonderer Bedeutung ist die Kombination des erfindungsgemäßen Windradgenerators mit Hochenergiezellen als Batterie, nämlich für die Verwendung in Fahrzeugen. Batterien mit Hochenergiezellen sind nicht nur wesentlich leichter als Bleibatterien, sie weisen auch nahezu keine Selbstentladung auf. Auch der Lade- und Entladewirkungsgrad ist wesentlich größer als beim Bleiakkumulator. Gleiches gilt auch für die Lebensdauer. Die beanspruchte Kombination

des Windradgenerators mit Hochenergiezellen sowie möglicherweise Solarzellen könnten eine völlige Unabhängigkeit vom Netz ergeben. Hierbei ist insbesondere zu beachten, daß in Ländern mit viel Sonne und möglicherweise wenig Wind die Solarzellen auch während des Stands des Fahrzeugs die Batterie laden, und in Ländern mit viel Wind, in denen meistens jedoch weniger Sonne ist, könnte der sehr leicht ansprechende Windfächergenerator ebenfalls im Stand bei entsprechender Ausrichtung des Fahrzeuges für ein Laden der Batterie sorgen.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sowie eine Ausgestaltung sind vereinfacht in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 das erste Ausführungsbeispiel im Längsschnitt,
- Fig. 2 einen Querschnitt gemäß der Linie 2-2 in Fig. 1,
- Fig. 3 das zweite Ausführungsbeispiel im Längsschnitt,
- Fig. 4 ein Beispiel der Verstellung der Schaufelstellung,
- Fig. 5 eine Ansicht eines Fahrzeuges mit eingebautem Windradgenerator sowie Hochleistungsbatterien,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf das Fahrzeug gemäß Fig. 5 mit Ansicht von Solarzellen und
- Fig. 7 ein Windradgenerator in freier Vertikalbauweise.

Beschreibung der Erfindungsbeispiele

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Windradgenerators weist der ortsfeste Innenstator 1 eine zentrale Sackbohrung 2 auf, in die die Achse 3 eines Außenläufers 4 greift. Die Achse 3 ist mit dem Außenläufer 4 durch eine Stirnplatte 5 verbunden. Im Stator 1 sind die

Statorspulen 6 eines Gleichstrommotors gewickelt. Der Außenläufer 4 ist als Permanentmagnet ausgebildet. An der Außenseite des Außenläufers 4 sind Windschaufeln 7 befestigt. Der Außenläufer ist mit seiner Achse 3 über Lager 8 in der Bohrung 2 gelagert.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt gemäß der Linie 2-2 in Fig. 1. Die Schaufeln 7 können je nach Bedarf entsprechend gekrümmmt oder auch geneigt sein, und zwar entgegen oder mit der Strömungsrichtung. Die Luft wird über einen entsprechend breiten Kanal 10 in Pfeilrichtung zugeführt, so daß maximal nur die obere Hälfte des Windrades 4, 7 erfaßt wird.

In Fig. 3 ist das zweite Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem im Unterschied zum ersten auch im Außenläufer 4' Spulenwicklungen 11 angeordnet sind, um ein entsprechendes Magnetfeld zu erzeugen. Hierdurch ist ein Kollektor 12 erforderlich, der auf einer mit dem Außenläufer 4' umlaufenden Lagerscheibe 13 angeordnet ist und mit einem Achsstummel 14 des Stators 1' zusammenwirkt. Das Windrad 4', 7 ist bei diesem Beispiel an den äußeren Abschnitten, nämlich einmal über den Achsstummel 14 und dann über ein Lager 15 aufgehängt, welches sich auf dem Stator 1' außen abstützt.

In Fig. 4 ist schematisch dargestellt, wie die Schaufeln 7 verstellt werden können. Während sie über Gelenke 16 am Außenläufer 4 befestigt sind, sind sie radial außen gesehen über Lager 17 mit einem Ring 18 verbunden, der über eine nicht dargestellte Vorrichtung relativ zum Rotor 4 verdrehbar ist. Hierdurch läßt sich die Neigung in einem bestimmten Bereich verstellen, der dem Spiel der Lager 16, 17 entspricht. Bei einem größeren erforderlichen Verstellbereich müssen die Schaufeln 7 im Ring 17 eine Führung auf-

weisen, die das radiale Gleiten der Schaufeln zuläßt.

Fig. 5 zeigt schematisch ein Transportfahrzeug, das die eingangs genannten Vorteile aufweist. Oberhalb der Windschutzscheibe 20 ist ein Klappenmechanismus 21 als Wind-einlaß angeordnet, so daß der Wind unabhängig davon, ob es sich um Fahrtwind oder üblichen Außenwind handelt, über einen flachen, sich verjüngenden Kanal 22 zum Windradgenerator 23 gelangen kann. Die Klappe 21 kann automatisch derart verstellt werden, daß sie gegebenenfalls wie gestrichelt angedeutet bei ausreichender Ladung oder während des Stehens geschlossen wird oder auch je nach Bedarf automatisch irgendeine Zwischenstellung einnehmen kann. Der vom Windradgenerator 23 erzeugte Strom wird in Batterien 24 gespeichert, von wo aus dann die elektrische Energie zu einem nicht dargestellten Motor gelangt. Üblicherweise würde dieser Elektromotor im Schiebebetrieb wiederum Strom erzeugen, um so nur den tatsächlichen Energiebedarf zu verbrauchen. Im Dach 25, das auch die obere Abdeckung des Kanals 22 bildet, können zusätzlich, wie in Fig. 6 von oben betrachtet dargestellt, Solarzellen 26 angeordnet sein, die insbesondere auch dann die Batterien 24 laden können, wenn das Fahrzeug steht und ausreichend Sonne vorhanden ist.

Der eigentliche Erfolg für ein Straßenfahrzeug ist besonders in der gewünschten Weise möglich, wenn eine Hochleistungsbatterie auf Natriumschwefelbasis verwendet wird, bei der beispielsweise keine Selbstentladung stattfindet. Der beschriebene Windradgenerator oder auch Windfächergenerator kann vorteilhafterweise auch in Eisenbahnenfahrzeugen oder auch stationär eingebaut werden. Der besondere Vorteil ist, daß trotz äußerst günstiger Abmessungen, nämlich kleinem Durchmesser und großer Länge, ein leichtes Ansprechen und eine hohe Leistung erzielt werden.

Erfindungsgemäß kann jedoch der Windradgenerator auch vertikal eingebaut werden. Letztere Einbauweise, wie sie beispielweise in Fig. 7 dargestellt ist, kann Verwendung auf Hausdächern finden, nämlich dort, wo am ehesten eine windungeschützte Stelle ist. Der Windradgenerator ist grundsätzlich so wie in Fig. 1 oder 3 aufgebaut. Zur gezielteren Ausbeutung des Windes dient zusätzlich ein Windrichtungsregler 27, mit dem eine Windsperre 28 so gesteuert wird, daß der Wind den Teil der Schaufeln 7 trifft, die ihm entgegen gewölbt sind, hingegen der auf der anderen Seite des Läufers 4 angeordnete Teil der Schaufeln 7 durch die Windsperre 28 abgedeckt ist. Hierdurch wirkt am Läufer nur die positive Windkraft, wohingegen die entgegenwirkende abgeblendet ist. Derartige Windradgeneratoren in Vertikalbauweise bilden eine wesentliche Verbesserung gegenüber den bekannten, insbesondere bei Klimaanlagen verwendeten Lüftern.

Fig. 1

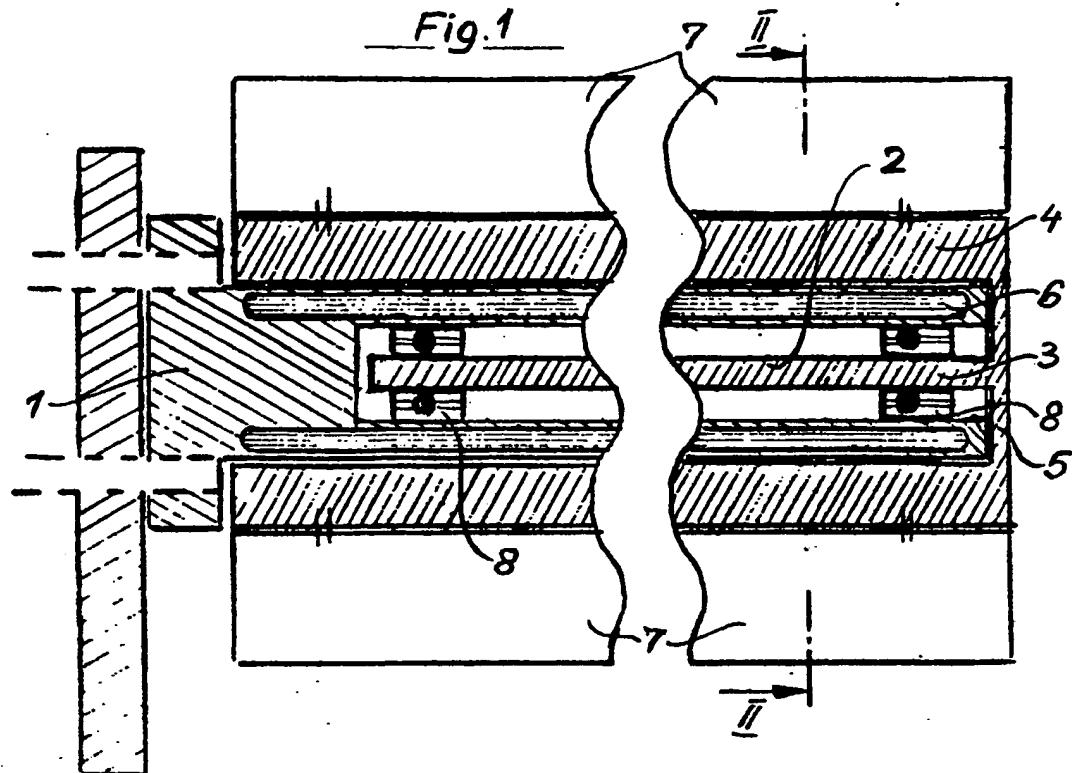


Fig. 3

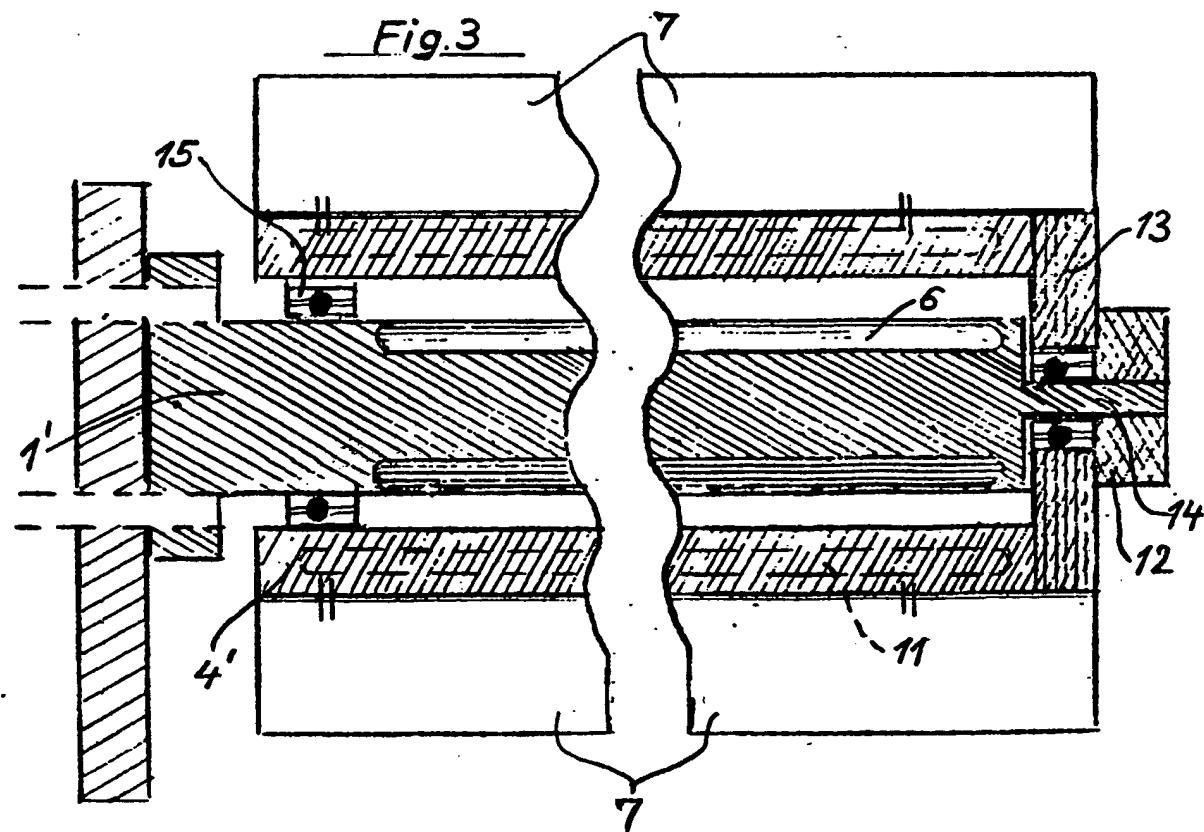


Fig. 2

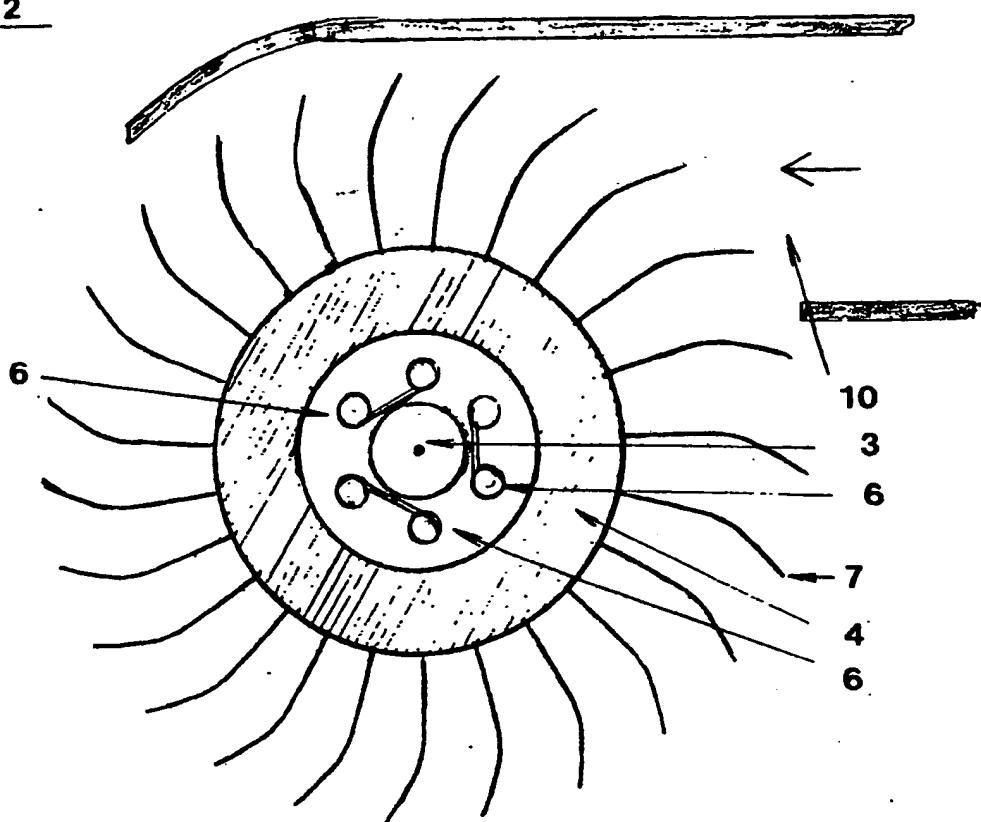
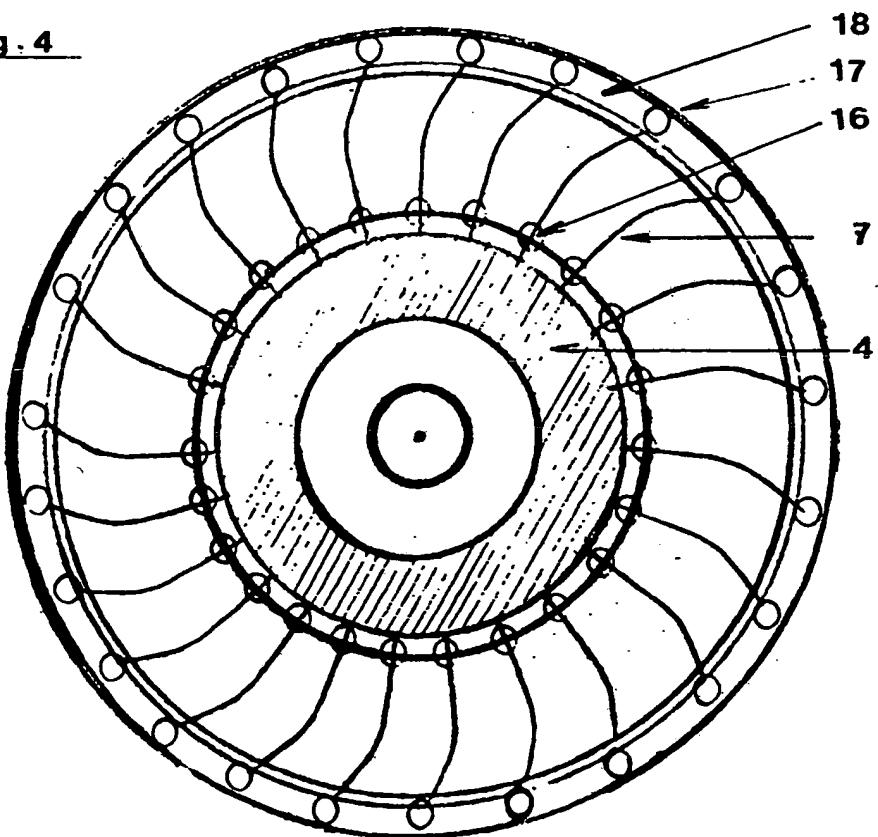


Fig. 4



29-01-82

-13-

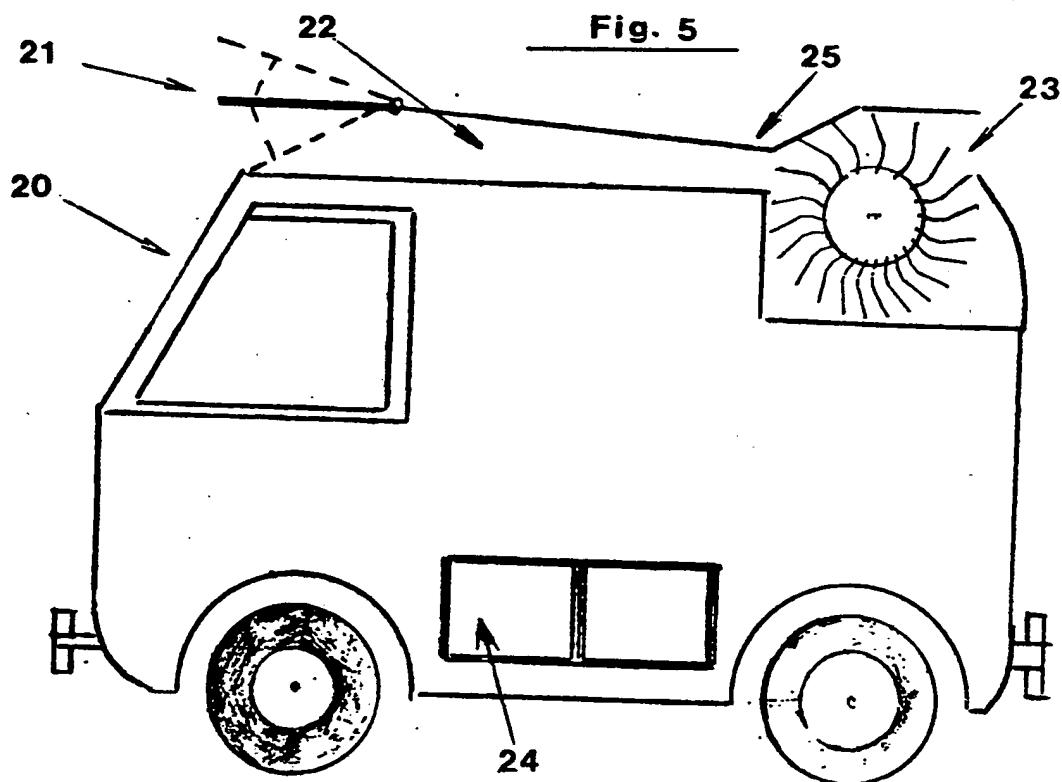
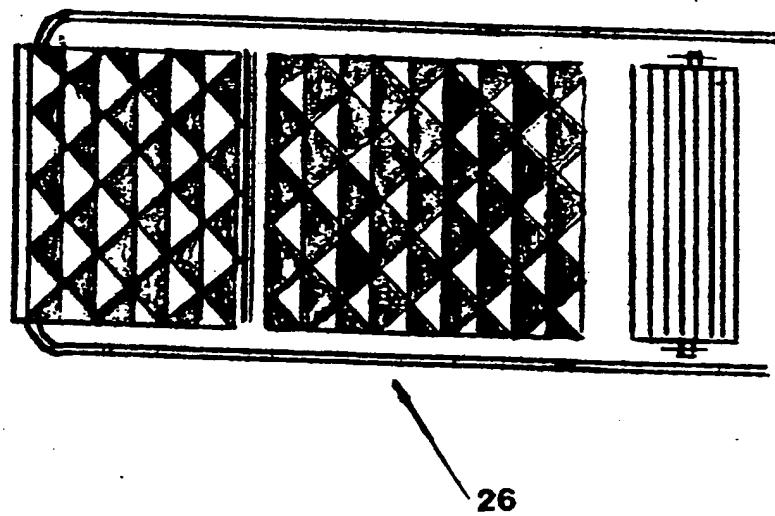
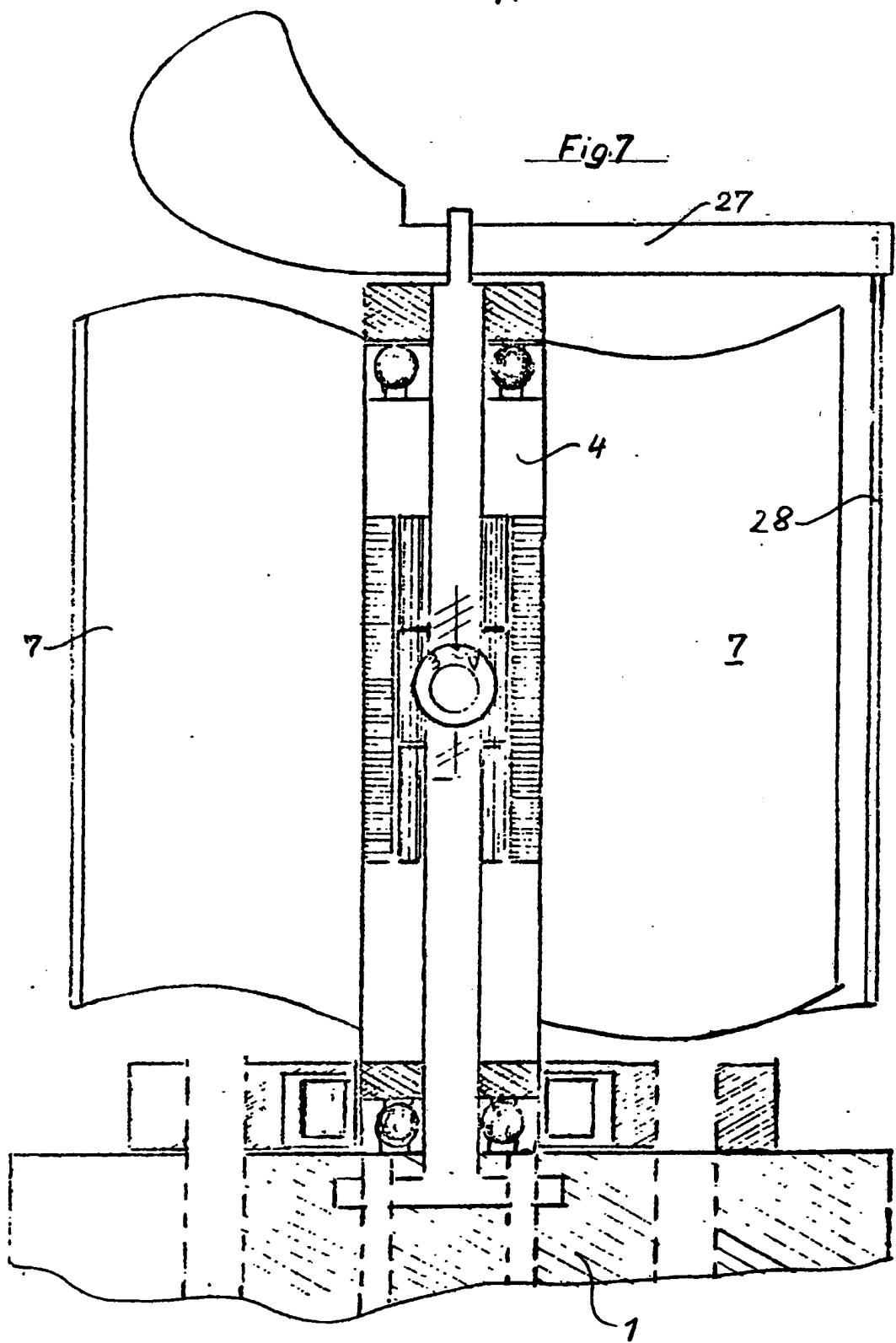


Fig. 6



-14-



DERWENT-ACC-NO: 1983-735725

DERWENT-WEEK: 198333

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Windmill electric current generator on vehicle
- has stator and support bearings inside rotor
carrying windmill blades

INVENTOR: DICKREUTER, D; GANG, H ; ROTHENSTEI, K O ; WICHMANN, W

PATENT-ASSIGNEE: ROTHENSTEIN K O [ROTHI]

PRIORITY-DATA: 1982DE-3202884 (January 29, 1982)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 3202884 A	August 11, 1983	N/A
016 N/A		

INT-CL (IPC): F03D003/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3202884A

BASIC-ABSTRACT:

The electrical generator is operated by a windmill. It may be fitted to a motor vehicle so that the wind generated by the motion of the vehicle turns the windmill rotor and generates electricity to charge up the battery. The generator has a stator (1) on the inside with the rotor (4) turning around it.

The axis of the windmill and generator extends at right angles to that of the vehicle. The windmill blades (7) extend radially from the outside of the cylindrical rotor, and there is a duct extending over the vehicle roof to direct the wind onto the blades to turn them. A central shaft (3) is supported on bearings (8) inside the stator, and at the end it is rigidly

connected to
the rotor, to support it.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: WINDMILL ELECTRIC CURRENT GENERATOR VEHICLE STATOR
SUPPORT BEARING

ROTOR CARRY WINDMILL BLADE

DERWENT-CLASS: Q55 X15 X22

EPI-CODES: X15-B01; X22-F;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1983-141948